

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-007514

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/40

(21)Application number : 11-180590

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 25.06.1999

(72)Inventor : YAMAZAKI KOZO

HISADA OSAMU

HASEGAWA KATSUHIKO

KITO NAOKI

HIRANO SATOSHI

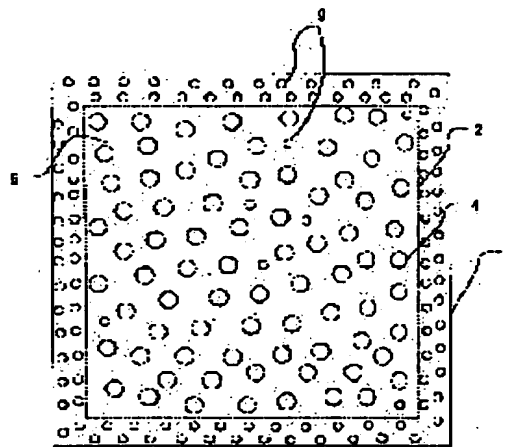
KAMEYAMA YUTARO

(54) PRODUCTION OF WIRING BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a wiring board at a low cost by which the surface of a resin to be filled in a through hole can be prevented from being recessed (bred out) from the surface of a substrate to be filled, when a printed resin paste is heated/cured to fill the through hole formed in the substrate to be filled with a resin paste, and by which the number of work steps can be reduced.

SOLUTION: In this production method of a wiring board, a substrate to be filled which is provided with surface and backside and a plurality of through holes 3 penetrating the front and the backside in a through hole formation area 2, is prepared. The through holes 3 are filled with a resin paste 10 and the resin paste 10 is printed, and then a dummy printing part 9 is formed around the through hole formation area 2 and it is also formed in a part where the through hole 3 in the through hole formation area 2 is at a low density. Therefore, a filling resin 12 in the through hole 3 is hard to be recessed from the surface of the substrate 1 to be filled than heretofore.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3533596

[Date of registration] 19.03.2004

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-7514

(P2001-7514A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) IntCl⁷

H 0 5 K 3/40

識別記号

F I

H 0 5 K 3/40

キーワード(参考)

K 5 E 3 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-180590

(22) 出願日 平成11年6月25日 (1999.6.25)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 山崎 耕三

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 久田 修

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 長谷川 勝彦

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

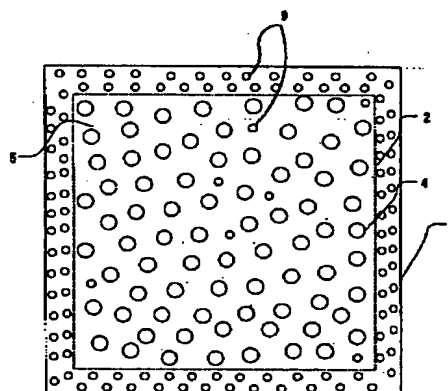
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 被充填基板に形成したスルーホールに樹脂ペーストを充填、穴埋めする場合に、印刷した樹脂ペーストを加熱硬化させた際、スルーホール内の充填樹脂の表面が被充填基板の表面よりも凹む（ブリードアウト）を防止でき、作業行程を減らすことにより安価に製造できる配線基板の製造方法を提供すること。

【構成】 本発明の配線基板の製造方法は、表面及び裏面を有し、スルーホール形成領域2内に、表面および裏面間を貫通するスルーホール3を複数備える被充填基板を用意する。そして、このスルーホール3内に樹脂ペースト10を充填して穴埋め印刷するとともに、スルーホール形成領域2を包囲するようにダミー印刷部9を形成し、さらにスルーホール形成領域2内のスルーホール3の密度が疎の部分にもダミー印刷部9を形成する。このため、従来のようにスルーホール3内の充填樹脂12が被充填基板1の表面より凹むことがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面と裏面間を貫通する複数のスルーホールを被充填基板のうちのスルーホール形成領域に形成する工程と、

上記表面側から上記スルーホール内に樹脂ペーストを充填して穴埋め印刷するとともに、上記表面上に上記樹脂ペーストと同じ樹脂ペーストを印刷し、ダミー印刷部を形成する工程と、を含み、

上記ダミー印刷部は、少なくとも上記スルーホール形成領域を包囲して形成されることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項2】 表面と裏面間を貫通し、内周面に導体層が形成された複数のスルーホールを被充填基板のうちのスルーホール形成領域に形成する工程と、

上記表面側から上記スルーホール内に樹脂ペーストを充填して穴埋め印刷するとともに、上記表面上に上記樹脂ペーストと同じ樹脂ペーストを印刷し、ダミー印刷部を形成する工程と、を含み、

上記ダミー印刷部は、少なくとも上記スルーホール形成領域を包囲して形成されることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項3】 上記ダミー印刷部は、複数の島状樹脂ペースト群よりなることを特徴とする請求項1又は2に記載の配線基板の製造方法。

【請求項4】 上記ダミー印刷部は、上記スルーホール形成領域内のうち、スルーホールの密度が疎の領域にも形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被充填基板のスルーホールに樹脂ペーストを充填して穴埋めする配線基板の製造方法に関し、特に充填した樹脂ペーストを硬化した際に、この樹脂の表面が被充填基板の表面から凹むことを防ぐことができる配線基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】 従来より被充填基板の表裏面に形成した各配線層を接続するために、スルーホールを形成し、さらにそのスルーホール内周面にメッキを施してスルーホール導体を形成することが行われている。このような配線基板を製造するに際して、その上に樹脂絶縁層や配線層を良好に形成するために、樹脂ペーストを充填して穴埋めする方法が知られている（特公平5-28919号公報参照）。

【0003】 ところが、穴埋め充填した樹脂ペーストを硬化させて、充填樹脂を形成すると、充填樹脂は被充填基板の表面よりも凹んでしまうことがあった。このように充填樹脂が凹むのは、樹脂ペーストが加熱により流動化して、被充填基板の表面に沿って濡れ広がり、スルーホール内の樹脂ペーストの量が少なくなる、いわゆるブ

リードアウトが発生するためである。このため、このまま樹脂ペーストを硬化させると、凹みが発生する。さらに、樹脂ペーストの硬化収縮があるときは、その硬化収縮によって凹みが助長されるものと考えられる。

【0004】 このため、被充填基板よりも凹んだ部分を平坦にするためには、新たに樹脂ペーストを塗布して凹んだ部分に充填し、再度加熱して、新たに塗布した樹脂ペーストを硬化させる必要があった。なお、この後、硬化された充填樹脂を被充填基板の表面とが面一となるように研磨により整面する。つまり、このような製造方法では、スルーホールの充填のために樹脂ペーストを2回印刷し、さらに、これに伴い樹脂硬化工程も2回行わなくてはならないので、作業行程が多く、その結果、配線基板のコストアップとなる。

【0005】 さらに、上記したブリードアウトにより生じる凹みは、複数のスルーホールが形成されるスルーホール形成領域の最外周において最も顕著に発生することがわかった。隣接するスルーホールがあると、その隣接するスルーホールからしみだした樹脂ペーストにより、1つのスルーホールからしみ出す樹脂ペーストの量が制限されるのに対し、隣接するスルーホールが少ないスルーホール形成領域最外周のスルーホールにおいては、しみ出す樹脂ペーストの量が多くなり、その結果、凹みが大きくなってしまふからである。

【0006】 本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、被充填基板に形成したスルーホールに樹脂ペーストを充填、穴埋めする場合に、樹脂ペーストを印刷して加熱硬化させた際に、スルーホール内の充填樹脂の表面が被充填基板の表面よりも凹むのを防止でき、作業工程を減らすことにより、安価に製造できるプリント配線板の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 その解決手段は、表面と裏面間を貫通する複数のスルーホールを被充填基板のうちのスルーホール形成領域に形成する工程と、上記表面側から上記スルーホール内に樹脂ペーストを充填して穴埋め印刷するとともに、上記表面上に上記樹脂ペーストと同じ樹脂ペーストを印刷し、ダミー印刷部を形成する工程と、を含み、上記ダミー印刷部は、少なくとも上記スルーホール形成領域を包囲して形成されることを特徴とする配線基板の製造方法である。

【0008】 本発明によれば、樹脂ペーストをスルーホールに穴埋め印刷する工程において、本来の目的であるスルーホールに充填されるばかりでなく、スルーホール形成領域を包囲して、すなわち、最も凹みが発生し易いスルーホール形成領域の最外周に隣接するように、ダミー印刷部が形成される。したがって、樹脂ペーストを穴埋め印刷した後、樹脂ペーストを加熱硬化させても、スルーホール内の樹脂の表面が、被充填基板の表面よりも凹むことがない。

【0009】従来、硬化した充填樹脂の表面に凹みが生じたのは、前述したように、主にブリードアウトが原因で、さらに、樹脂の硬化収縮も凹みを助長するものと考えられる。ところが、本発明では、被充填基板のうち、スルーホール形成領域を包囲するように、予め樹脂ペーストを印刷し、ダミー印刷部を形成しておくため、加熱時にダミー印刷部の樹脂ペーストも濡れ広がり、特にスルーホール形成領域の最外周のスルーホールに充填された樹脂ペーストの濡れ広がりが抑制される。その結果、スルーホール内の樹脂ペーストの減少が抑制される。このため、充填した樹脂ペーストが硬化収縮したとしても、スルーホール内の充填樹脂の表面が被充填基板の表面よりも凹むことがない。

【0010】したがって、従来のように、充填樹脂の表面が被充填基板の表面よりも凹んでできた空間を補充し、平坦化するために、再度樹脂ペーストを塗布し、再度加熱硬化させる必要がなくなる。このため、樹脂ペースト印刷工程および樹脂ペースト硬化工程をそれぞれ1工程ずつ従来よりも省略することができるため、安価に配線基板を製造することができる。

【0011】ここで、被充填基板は、その表面から裏面に貫通するスルーホールを備える被充填基板であればよく、単層の被充填基板であってもよいし、複数層の絶縁層を積層した被充填基板であってもよい。また、この被充填基板は、充填樹脂形成後、そのままICチップ等の電子部品を搭載する配線基板として用いてもよいし、この被充填基板をいわゆるコア基板として用い、この上にさらに絶縁層および配線層を積層したものをICチップ等の電子部品を搭載する配線基板として用いてもよい。

【0012】スルーホールの形成方法としては、例えば、ドリルやレーザなどで穿孔する方法が挙げられ、さらにスルーホールの内周壁には、スルーホール導体をメッキ等により形成する方法を用いることができる。

【0013】また、樹脂ペースト印刷充填工程は、スルーホールの位置に対応した複数の透孔と、島状ペーストを形成するための複数の透孔とを形成した印刷用マスクを用意し、これを被充填基板の上に載置して、その上から樹脂ペーストを印刷するのが好ましい。このようなマスクを用いることで、樹脂ペーストのスルーホールへの充填およびダミー印刷部の形成が容易にできるからである。

【0014】樹脂ペーストは、スルーホールを穴埋めできるものであればよいが、被充填基板の熱膨張率と同程度の熱膨張率であるものが好ましい。熱応力の発生を少なくできるからである。また、前述したように樹脂硬化工程の際、スルーホール内の充填樹脂の表面が被充填基板の表面から凹むのを抑制するために、熱硬化収縮の少ないものが良い。また、樹脂ペーストの中に、シリカ、アルミナ等の無機粉末を混入させても良く、さらには、Cu粉末、Ag粉末等の導体粉末を含有させて導電性を

付与したものでよい。なお、樹脂ペーストに導電性のものを用いる場合には、スルーホール内壁面のスルーホール導体は必ずしも必要ではない。

【0015】樹脂硬化工程後は、従来同様、樹脂から成る表面を研磨して、充填したスルーホールの表面と被充填基板の表面とが面一になるように加工する。その後、絶縁層を積層し、さらに、その上に配線層を形成するなどして、必要に応じて複数層積層して多層配線基板を製造することができる。

【0016】なお、表面が金属層で覆われた被充填基板を用いる場合、樹脂印刷充填工程および樹脂硬化工程後、上記した研磨を行い、その後、エッチング法などによって、被充填基板表面に配線層を形成する。表面が金属層で覆われた被充填基板は、例えば、両面銅張り基板を用意し、スルーホールを形成し、スルーホール内壁面を含み基板の全面に無電解メッキ及び電解メッキを施すことにより形成される。

【0017】すなわち、本発明は、表面と裏面間を貫通し、内周面に導体層が形成された複数のスルーホールを被充填基板のうちのスルーホール形成領域に形成する工程と、上記表面側から上記スルーホール内に樹脂ペーストを充填して穴埋め印刷するとともに、上記表面上に上記樹脂ペーストと同じ樹脂ペーストを印刷し、ダミー印刷部を形成する工程と、を含み、上記ダミー印刷部は、少なくとも上記スルーホール形成領域を包囲して形成されることを特徴とする配線基板の製造方法を含む。

【0018】また、上記ダミー印刷部は、例えば、枠状等の一つの印刷部でスルーホール形成領域を包囲するものであってもよいし、複数の印刷部により包囲するものであってもよい。複数の印刷部により包囲する形態としては、それぞれが、円形、楕円形、多角形などの、複数の島状樹脂ペースト群よりなるものが挙げられる。このそれぞれの島状樹脂ペーストは、スルーホールの開口面積よりも小さい開口面積のものが好ましい。このため、印刷用マスクに設けられる透孔は、スルーホール印刷充填用の透孔の開口面積よりも小さい開口面積の透孔を設け、島状樹脂ペーストの印刷用に用いるとよい。

【0019】さらに、上記ダミー印刷部は、上記スルーホール形成領域内のうち、スルーホールの密度が疎の領域にも形成するとよい。スルーホール形成領域内においても、設計に応じてスルーホールの密度が疎の領域が生じた場合、密度が疎の領域ではスルーホールへ充填するための樹脂ペーストの流れ出し量が多くなるため、充填樹脂の凹みが生じることがある。これに対し、スルーホール領域内においても、スルーホールの密度が疎の領域にも、ダミー印刷部を形成するとよい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図を参照しつつ説明する。平面視略矩形状で略板形状をなす被充填基板1の表面から見た平面図を図1に示

し、その部分拡大断面図を図2に示す。この被充填基板1は、スルーホール形成領域2内に、表面と裏面を貫通する多数のスルーホール3を備えている。このスルーホール3の内壁面には、スルーホール導体4が形成され、表面および裏面（図示しない）の金属層5、5を互いに電気的に接続している。

【0021】この被充填基板1は、BT（ビスマレイミドトリアジン）基板の上下両面に銅箔が貼り付けられた両面銅張基板の所定箇所にドリルによりスルーホール3を穿設し、その後、スルーホール3の内壁面および上下面の銅箔の表面に無電解銅メッキ、電解銅メッキを施して形成される。これにより、スルーホール内壁面にスルーホール導体4が形成される。

【0022】この被充填基板1の各スルーホール3に対応した穴埋め用透孔7（開口径 $\phi 525\mu\text{m}$ ）および後述するダミー印刷部9を形成するためのダミー印刷部用透孔8（開口径 $\phi 300\mu\text{m}$ ）が形成されたステンレス製メタルマスク（厚さ $100\mu\text{m}$ ）6を用意する。そして、図3に示すように、樹脂印刷充填工程において、被充填基板上にこのマスク6を載置し、その上から、樹脂ペーストを印刷する。この印刷では、スルーホール3に樹脂ペースト10を穴埋め充填すると同時に、ダミー印刷部9を印刷する。

【0023】その後、メタルマスク6を剥がすと、図4および図5に示すように、スルーホール3にそれぞれ樹脂ペースト10が、その一部が被充填基板1の表面から突出するように充填されている。さらに、被充填基板1の表面には、印刷面積が略円形状で、略半球状の島状のダミー印刷部9が、スルーホール形成領域2を包囲して印刷される。なお、図4は、被充填基板1の平面図を、図5は図4の被充填基板1の部分拡大断面図を示している。

【0024】なお、このダミー印刷部9は、スルーホール形成領域内においても、スルーホール3相互の間隔が疎の領域にも配置する。各スルーホール3の相互の間隔が広く、一のスルーホール3から間隔 1mm 以内の近傍に他のスルーホール3が存在しないところには、その一のスルーホール3の近傍にダミー印刷部9を形成する。また、本実施形態では、スルーホール領域の外周に2列のダミー印刷部9を形成したが、これに限らず、1列であってもよいし、また、必要に応じて3列以上のダミー印刷部9を設けてもよい。

【0025】次に、樹脂硬化工程において、被充填基板1を 120°C にて20分間加熱して、樹脂ペースト10とダミー印刷部9を硬化させる（図6参照）。樹脂ペースト10およびダミー印刷部9は、この加熱時に、一旦流動化して被充填基板の表面に沿って濡れ拡がろうとし、樹脂11が被充填基板1の表面を覆い、またスルーホール3を充填する。この際、本実施形態では、スルーホール形成領域2の外側およびスルーホール領域2内のスルー

ホール3の密度が疎の部分にダミー印刷部を形成したので、樹脂11がわずかに濡れ拡がるだけで、すぐに被充填基板1の表面を覆ってしまう。したがって、従来は、スルーホール3の内で凹みが生じ易かったスルーホール領域2の最外周のスルーホールや、スルーホール領域内でスルーホール密度の低い部分においても、凹みが発生せず、充填した樹脂11が被充填基板1の表面よりも十分に突出した状態にある。このように従来問題となっていたブリードアウトが抑制されるため、樹脂11が硬化しても、その表面が被充填基板の表面よりも凹んだ状態にはならない。このため、被充填基板1の表面よりも凹んだ空間を穴埋めするために、再度樹脂ペーストを塗布し、再度樹脂硬化工程を行う必要はなく、その分安価に製造することができる。

【0026】その後、被充填基板1上の樹脂をベルトサンダーによる研磨およびバフ研磨により仕上げ研磨を行い、超音波洗浄により研磨屑などを除去し、図7に示すように、被充填基板1の表面と各スルーホール3内の充填樹脂12とが面一になり、金属層5が全面に露出するように加工する。

【0027】次に、公知のエッチング法により、被充填基板1の表面を覆っている金属層7を加工して、所定パターンの配線層15を形成する（図8参照）。その後は、必要に応じて、絶縁層を積層し、さらにその上に配線層を形成するなど、公知のビルドアップ工法を用いて、配線基板（図示しない）を完成させる。なお、本実施形態では、ダミー印刷部9が島状の樹脂ペーストからなり、直径 $\phi 100\sim 350\mu\text{m}$ の略円形であるため、ダミー印刷部9の印刷後、マスク6を剥がす際の型離れが非常によい。従って、連続生産が可能で歩留りが高い。

【0028】以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることは言うまでもない。例えば、上記実施形態では、樹脂を充填した後で、金属層5をエッチングして配線層15を形成したが、樹脂ペーストを印刷する前に、金属層5をエッチングして配線層15を形成していてもよい。また、スルーホール形成領域2は、被充填基板1の上に複数形成されてもよい。その場合には、複数のスルーホール形成領域2をそれぞれ包囲するようにダミー印刷部9を形成すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係り、被充填基板の樹脂印刷充填工程前の状態を示す平面図である。

【図2】図1に示す被充填基板の部分拡大断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係り、被充填基板の樹脂ペーストを印刷する樹脂印刷充填工程を示す説明図である。

【図4】本発明の実施形態に係り、被充填基板の樹脂印刷充填工程後の状態を示す平面図である。

【図5】図4に示す被充填基板の部分拡大断面図である。

【図6】本発明の実施形態に係り、被充填基板の樹脂硬化工程後の状態を示す部分拡大断面図である。

【図7】本発明の実施形態に係り、被充填基板の研磨工程後の状態を示す部分拡大断面図である。

【図8】本発明の実施形態に係り、被充填基板の配線層形成後の状態を示す部分拡大断面図である。

【符号の説明】

1 被充填基板

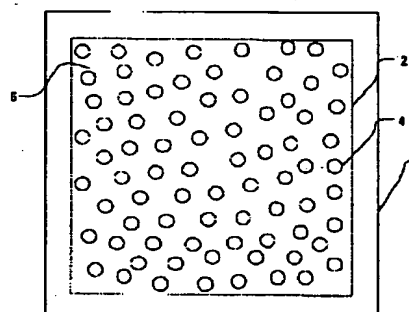
2 スルーホール形成領域
3 スルーホール
4 スルーホール導体
5 金属層
6 メタルマスク
7 穴埋め用透孔
8 ダミー印刷部用透孔
9 ダミー印刷部
10 樹脂ペースト
11 樹脂
12 充填樹脂
15 配線層

【図1】

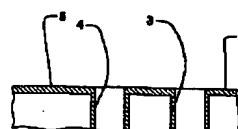
【図2】

【図3】

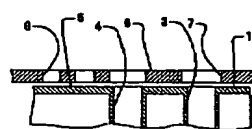
【図5】



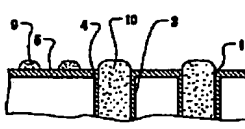
【図4】



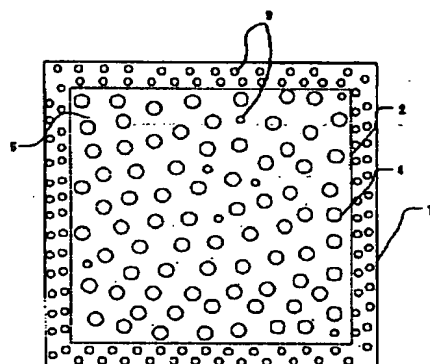
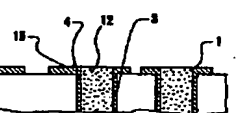
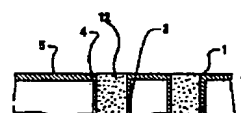
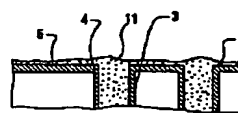
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 鬼頭 直樹
愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 平野 聡
愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 亀山 雄太郎
愛知県名古屋市長徳区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

Fターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB12 BB14 BB19
BB25 CC22 CC25 CC32 CC33
CC51 CD01 CD21 CD25 CD27
CD32 GG17